

**Universidad de Zaragoza**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**

***Grado en Enfermería***

Curso Académico 2016 / 2017

TRABAJO FIN DE GRADO

Plan de cuidados estandarizado al paciente con ventilación mecánica no  
invasiva en unidad de cuidados intensivos

*Standardized care plan for patients on treatment with non-invasive  
ventilation in an intensive care unit*

**Autora:** Ada Bayod García

Director. José Raúl Pérez Sanz

## Índice

Resumen .....	3
Abstract .....	4
Introducción .....	5
Objetivos .....	9
<i>General</i> .....	9
<i>Específicos</i> .....	9
Metodología .....	10
Desarrollo.....	12
<i>Valoración</i> .....	12
<i>Diagnóstico y Planificación</i> .....	12
<i>Ejecución y Evaluación</i> .....	18
Conclusiones .....	19
Bibliografía.....	20
Anexos .....	23
<i>Anexo 1: Tipos de mascarillas</i> <sup>13</sup> .....	23
<i>Anexo 2: Ventajas, Inconvenientes y Complicaciones de la VMNI</i> <sup>13,15,20</sup> ....	24
<i>Anexo 3: Cuidados de Enfermería</i> <sup>9,13,15</sup> .....	26
<i>Anexo 4: Escala de Glasgow</i> <sup>9</sup> .....	30

## Resumen

**Introducción:** La Ventilación Mecánica No Invasiva se ha ido desarrollando durante años hasta la actualidad, empleándose en el tratamiento de múltiples patologías o procedimientos y pudiendo ser usada tanto en servicios hospitalarios como en el domicilio. En muchos casos sustituye a la Ventilación Mecánica Invasiva, consiguiendo así reducir las complicaciones asociadas a esta. Es crucial la formación de los profesionales de enfermería en el correcto manejo de esta técnica, en los cuidados que deben prestarse a estos pacientes y en la prevención de complicaciones asociadas a la VMNI. Este plan de cuidados sirve al personal de enfermería para ofrecer los cuidados necesarios y de calidad al paciente, llevándolo a cabo a través de las actividades de enfermería.

**Objetivos:** Diseñar un plan de cuidados estandarizado dirigido a pacientes adultos en tratamiento con VMNI. El plan de cuidados utiliza como base el modelo de Virginia Henderson y las taxonomías NANDA, NOC, y NIC.

**Metodología:** Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica en bases de datos científicas, páginas web, revistas y libros.

**Conclusiones:** Con la formación del personal de enfermería en la técnica ventilatoria y la ayuda de los planes de cuidados, se ponen en marcha unas actividades de enfermería que tienen como fin dar unos cuidados de calidad.

**Palabras clave:** “plan de cuidados”, “enfermería”, “ventilación mecánica no invasiva”.

## Abstract

**Introduction:** Non-invasive ventilation has been in development for many years, using it in the treatment of a lot of pathologies or procedures. Furthermore, it can be used in hospital services and at home. In many cases NIV replaces invasive ventilation, causing fewer complications related to IV. The training of nurses in the correct use of this technique, recording the care that should be given to these patients and the prevention of complications, is very important. This care plan gives nurses the possibility to offer much needed quality care, with respect to nursing activities.

**Objective:** Design a standardized care plan for adult patients on treatment with NIV.

**Methods:** A comprehensive literature search has been revised in scientific databases, web pages, specialized magazines and books. This care plan is based on the Virginia Henderson model and the NANDA, NOC, and NIC taxonomies.

**Conclusion:** With the training of the nursing staff in the ventilatory technique and the help of the care plans, nursing activities are implemented that aim to provide quality care.

**Keywords:** "care plan", "nursing", "non-invasive ventilation"

## Introducción

La ventilación mecánica se origina en 1530 con Paracelso, quien introdujo un tubo en la boca de un paciente con dificultad respiratoria para insuflar aire con un fuelle. En 1543 Vesalio experimentó con un sistema de fuelles para apoyar la respiración y en 1776 John Hunter utilizó un sistema de doble fuelle. Alfred F. Jones inventó en 1864 el tanque ventilador con presión negativa. La VMNI comenzó a desarrollarse en 1838, cuando John Dalziel describe el ventilador de presión negativa. En 1907, Dräger es el primero que patenta y emplea un ventilador ciclado por tiempo. En 1912 Brunel aplica un dispositivo que transmitía a la vía aérea una mezcla de aire y oxígeno a presión. En 1928 Philip Drinker y Louis Shaw emplearon el primer ventilador mecánico, el "pulmón de acero". En 1947 aparece el principio de ventilación intermitente con presión positiva en pacientes no intubados, pero hasta 1971, con Gregory, no se retoma la VMNI y el modo de presión positiva continua en la vía aérea.

La Alianza para la Seguridad de los Pacientes de España, difundió el «Proyecto NeumoníaZero», unas medidas preventivas para evitar la neumonía asociada a ventilación mecánica y que promociona la VMNI. Su uso se ha incrementado en el periodo de 1997 a 2002 ya que cada vez es mayor el número de enfermedades que pueden beneficiarse de su tratamiento. En Francia el uso ha aumentado de un 16% a un 24% y en pacientes ingresados en UCI de un 35% a un 52%, en Reino Unido ya en 1997 se utilizaba un 48%, en Alemania en la UCI se utiliza actualmente <10% y en EEUU se utiliza en torno a un 20%. En España, casi la totalidad de los hospitales utilizan la VMNI, con un porcentaje de éxito del 67%<sup>1,7-9</sup>.

Aunque existe la ventilación con presión negativa, ha quedado desplazado por la presión positiva, la cual supone cualquier forma de soporte ventilatorio aplicado sin el uso del tubo endotraqueal. Se aplica una presión supraatmosférica en el inicio de la vía aérea, creando un flujo hacia los alvéolos que facilita la inspiración. La espiración sucede de forma pasiva. Se consigue una positivación de la presión intratorácica a lo largo del ciclo respiratorio. Se distinguen tres formas de ventilación: controlada por presión (VCP), controlada por volumen (VCV) y por soporte de presión (PS).

Las dos primeras pueden ser totalmente controladas por el ventilador o de manera conjunta paciente-ventilador (ventilación asistida). Sin embargo la tercera modalidad es espontánea asistida por flujo, el paciente es quien controla el ciclado con el esfuerzo propio.

Existen tres modos ventilatorios de VCP:

- CPAP (presión positiva continua de la vía aérea): Aplica una presión única y continua durante todo el ciclo respiratorio.
- Binivel: Aplica dos niveles de presión, IPAP (en la inspiración) y EPAP (en la espiración).
- PS (presión de soporte): El paciente controla la frecuencia respiratoria, el volumen corriente y la duración del tiempo inspiratorio.

Hay dos modos de VCV. En el modo controlado es el respirador el que controla todo el ciclo, es disparado y ciclado por tiempo y limitado por volumen. Sin embargo en el modo asistido/controlado es el paciente quien controla la frecuencia respiratoria.

En época reciente han aparecido modos de ventilación por presión con volumen garantizado y EPAP automática (AVAPS-AE e iVAPS).

La adaptación y la tolerancia del paciente se fundamenta en tres elementos. Con el trigger, un sensor en el ventilador reconoce el esfuerzo inspiratorio realizado por el paciente y origina el inicio de la insuflación; el ciclado del ventilador (por tiempo o por flujo) con el que se minimizan las fugas y se consigue una presión inspiratoria máxima adecuada; y por último la rampa de inspiración (risetime) o tiempo que tarda en alcanzarse la IPAP. Hay diferentes modos de control de inicio de la inspiración: asistido (el paciente dispara las inspiraciones), controlado (se programan un número inspiraciones), o asistido-controlado (se asegura un número de respiraciones pero pueden superponerse respiraciones adicionales)<sup>1,3,10-12</sup>.

La VMNI busca reducir precozmente el trabajo respiratorio y optimizar el intercambio gaseoso, atenuando la sensación de disnea y fatiga. Se consigue disminuir la hipoxemia de forma más rápida y efectiva que con el aporte suplementario de O<sub>2</sub>, aumenta la presión media de la vía aérea y mejora la ventilación en áreas pulmonares colapsadas, disminuye el

efecto shunt (optimiza la relación V/Q) y aumenta el VT así como la capacidad residual funcional (CRF). También contribuye a disminuir la fracción de eyección del VI y el gasto cardiaco. Tiene como objetivo aumentar la FiO<sub>2</sub>, proteger la ventilación y oxigenación, apoyar casos de extubación ineficaz y evitar las intubaciones. El conocimiento de las enfermeras respecto a la elección y colocación de la interfase es el elemento determinante del éxito de la terapia ya que condiciona el grado de comodidad del paciente y previene el exceso de fuga no intencionada.

Los equipos de VMNI se componen del ventilador, la tubuladura y la mascarilla. Existen diferentes tipos de mascarillas (Olivas nasales, Mascarilla nasal, Mascarilla oronasal, Mascarilla facial completa y Helmet), por lo que habrá que escoger el adecuado para cada paciente. (Anexo 1)

Pueden aparecer problemas asociados al tipo de mascarilla por lo que es importante que reúna unos requisitos para mejorar la tolerancia y evitar el fracaso ventilatorio. Estos son la adaptabilidad, que permita soportar los cambios de presión y minimice fugas; espacio muerto mínimo (para evitar la reinhalación de CO<sub>2</sub>); mascarilla de bajo peso y de rápida retirada; y transparencia de la mascarilla<sup>1,4,5,13-15,19</sup>.

Inicialmente la VMNI estaba indicada en reagudizaciones de EPOC y EAP. Actualmente se usa en el tratamiento de otras patologías, en extubación de pacientes con EPOC o en el destete de la ventilación mecánica, en enfermedades neuromusculares o en pacientes inmunodeprimidos con IRA. Debe aplicarse de forma precoz, manejada por personal cualificado y con el paciente suficientemente monitorizado. Además es necesario que el paciente esté orientado, colaborador y con respiración espontánea<sup>7,13,16-20</sup>.

Está contraindicada si el paciente no tolera la mascarilla, nivel de conciencia bajo, traumatismo facial, patrón respiratorio inestable, patologías pleurales, neumotórax, cardiopatía isquémica aguda, hipertensión intracraneal, HDA, hipotensión, arritmias ventriculares, etc.

Se retirará la VMNI cuando el paciente presente una mejoría clínica y los parámetros estén estabilizados. Puede interrumpirse la VMNI si se deteriora el estado general del paciente, hay ausencia de mejoría o deterioro gasométrico, aparecen complicaciones, intolerancia o fallo de coordinación

con el ventilador o disminución del nivel de conciencia<sup>4,5,13,15,21</sup>.

Algunas de las ventajas de la VMNI es que reduce el tiempo de ventilación mecánica lo que conlleva una menor mortalidad y evita la atrofia muscular (típica de los pacientes sometidos a ventilación mecánica de manera prolongada) al no administrar sedación profunda y relajantes musculares, permitiendo al paciente toser, alimentarse y relacionarse con el medio. Además es mejor tolerada y más sencillo su manejo y retirada progresiva, y conlleva un menor riesgo de infecciones nosocomiales. Todo esto hace que se reduzca el gasto sanitario. En el 69,4% no aparece ningún efecto secundario, en un 16,32% aparece desaturación y en un 14,3% ansiedad. Como complicaciones aparecen necrosis cutánea por decúbito (10%), neumonía aspirativa (5%), hipotensión (5%), distensión gástrica (3%), sequedad de ojos y boca. Pueden aparecer fugas alrededor de la mascarilla, que pueden comprometer la eficacia de la ventilación y la sincronización con la respiración del paciente<sup>1-3,10</sup>. (Anexo 2 y 3)



## Objetivos

### *General*

- Diseñar un plan de cuidados de enfermería estandarizado dirigido a pacientes adultos con VMNI que estén ingresados en una unidad de Cuidados Intensivos.

### *Específicos*

- 1) Establecer un plan de cuidados estandarizado y que pueda adecuarse a cada paciente.
- 2) Resaltar los principales cuidados de enfermería en pacientes con VMNI.
- 3) Prevenir y resolver las posibles complicaciones que puedan aparecer asociados a la VMNI.
- 4) Proponer actividades dirigidas a mejorar o evitar complicaciones derivadas de la VMNI.

## Metodología

Para desarrollar este trabajo, se ha realizado una búsqueda bibliográfica, filtrando la búsqueda desde el año 2002 hasta la actualidad.

<u>Bases de Datos</u>	Palabras clave	Artículos revisados	Artículos utilizados
<b>PubMed</b>	"Ventilación mecánica no invasiva AND enfermer* NOT neumonía"	3	1
	"Ventilación mecánica no invasiva"	7	2
<b>Dialnet</b>	"Cuidados vía aérea"	15	1
	"VMNI"	12	2
	"VMNI"	11	2
<b>Cuiden Plus</b>	"CPAP"	13	3
	"Ventilación mecánica AND lesión"	7	1
<b>Science Direct</b>	"Ventilación mecánica no invasiva"	12	6
<b>Motor de búsqueda: Google scholar</b>	"Ventilación mecánica no invasiva"	7	1
<b>Libros</b>		4	4
<b>Pág. Web</b>	www.separ.org www.neumomadrid.org	5	2

Se ha diseñado un plan de cuidados de enfermería estandarizado dirigido a pacientes adultos con VMNI ingresados en una unidad de cuidados intensivos. Para conseguirlo se ha propuesto el modelo de las 14 necesidades básicas de Virginia Henderson que "es un método sistemático de brindar cuidados humanistas eficientes centrados en el logro de resultados esperados". Como herramienta diagnóstica se ha utilizado la taxonomía NANDA y las clasificaciones de intervenciones y resultados (NIC y NOC). La finalidad de este plan es brindar a enfermería unas pautas de actuación para atender a este tipo de pacientes.

Al tratarse de un plan estandarizado, se han obtenido los datos de los problemas derivados de la VMNI de la revisión bibliográfica. Del mismo modo, al no haberse puesto en práctica el plan, no se desarrollan en profundidad las etapas de ejecución ni evaluación. Por tanto, se proponen intervenciones y actividades generales, así como los resultados.

## Desarrollo

### *Valoración*

La valoración se realiza siguiendo las necesidades básicas del modelo de Virginia Henderson, ayudando a la enfermera a saber qué grado de autonomía, dependencia o independencia tiene la persona. Para esto, se incluyen datos, objetivos y subjetivos, necesarios para determinar el grado de autonomía del paciente y si los comportamientos para satisfacer las necesidades del propio paciente son suficientes y adecuados. Con esto se consigue determinar si hay conductas apropiadas, que promueven y mantienen la integridad de la persona, o si por el contrario son inapropiadas, debido a una falta de conocimientos, fuerza o voluntad del paciente. El deber de enfermería es trabajar en aquellos comportamientos o necesidades que se encuentren alterados para conseguir que el paciente, en el menor tiempo posible, recupere o mantenga su grado de independencia. Para realizar la valoración disponemos de la entrevista, la observación y la exploración física; que permiten a la enfermera identificar formas de cómo ayudar a conseguir el máximo grado de bienestar e independencia de la forma más rápida posible. Se emplea la Escala de Glasgow (Anexo 3) para establecer el nivel de conciencia que presenta el paciente, y según el resultado comenzar o no con VMNI.

Aunque este plan establece unas directrices generales a seguir, siempre deberá adaptarse a cada paciente de manera individualizada.

### *Diagnóstico y Planificación*

Una vez realizada la valoración y teniendo en cuenta aquellas necesidades que están alteradas se enunciarán los diagnósticos de enfermería según la taxonomía NANDA. Proporciona la base para fijar las prioridades, definir los objetivos y las intervenciones, de los que la enfermera es responsable, y realizar el registro del plan. Los resultados se definen mediante las intervenciones de enfermería. Dentro de esta fase se incluirá: determinar las prioridades, establecer los resultados, seleccionar las intervenciones enfermeras y por último, asegurarse de realizar el registro del plan de cuidados.

Se han elegido los siguientes diagnósticos porque son los que con más frecuencia se dan en este tipo de pacientes.

***Dominio 4: Actividad/Reposo - Clase 1: Sueño/Reposo.***

(00095) **Insomnio** r/c factores del entorno m/p expresa dificultad para conciliar el sueño.

*Definición: Trastorno de la cantidad y calidad del sueño que deteriora el funcionamiento.*

Resultados (NOC):

- (0003) Descanso.

*Indicadores de resultados:*

- (000303) Calidad del descanso.

- (0004) Sueño.

*Indicadores de resultados:*

- (000404) Calidad del sueño.

Intervenciones (NIC):

- (1850) Mejorar el sueño.

*Actividades:*

- Observar/registrar el patrón y número de horas de sueño del paciente.
- Comprobar el esquema de sueño del paciente y observar las circunstancias físicas y/o psicológicas que interrumpen el sueño.
- Ajustar el ambiente (luz, ruido, temperatura, colchón y cama) para favorecer el sueño.
- Comentar con el paciente y familia técnicas para favorecer el sueño.
- Enseñar al paciente a realizar una relajación muscular autogénica u otras formas no farmacológicas de inducción del sueño.

**Dominio 9: Afrontamiento/Tolerancia al estrés - Clase 2: Respuestas de afrontamiento.**

(00146) **Ansiedad** r/c cambio en el estado de salud m/p nerviosismo.

*Definición: Sensación vaga e intranquilizadora de malestar o amenaza acompañada de una respuesta autónoma (el origen de la cual con frecuencia es inespecífico o desconocido para la persona); sentimiento de aprensión causado por la anticipación de un peligro. Es una señal de alerta que advierte de un peligro inminente y permite a la persona tomar medidas para afrontar la amenaza.*

Resultados (NOC):

- (1814) Conocimiento: procedimientos terapéuticos.

*Indicadores de resultados:*

- (181402) Explicación del propósito del procedimiento.
- (181410) Descripción de los posibles efectos indeseables.

Intervenciones (NIC):

- (5820) Disminución de la ansiedad.

*Actividades:*

- Explicar todos los procedimientos, incluyendo las posibles sensaciones que se han de experimentar durante el procedimiento.
- Utilizar un enfoque sereno que de seguridad.
- Permanecer con el paciente para promover la seguridad y reducir el miedo.
- Animar la manifestación de sentimientos, percepciones y miedos
- Instruir al paciente sobre el uso de técnicas de relajación.
- Identificar los cambios en el nivel de ansiedad.

**Dominio 11: Seguridad/Protección - Clase 2: Lesión física.**

(00031) **Limpieza ineficaz de las vías aéreas** r/c mucosidad excesiva m/p cúmulo de secreciones.

*Definición: Incapacidad para eliminar las secreciones u obstrucciones del tracto respiratorio para mantener las vías aéreas permeables.*

Resultados (NOC):

- (0410) Estado respiratorio: permeabilidad de las vías respiratorias.  
*Indicadores de resultados:*
  - (041009) Facilidad respiratoria.
  - (041006) Movilización del esputo hacia fuera de las vías respiratorias.
- (0402) Estado respiratorio: intercambio gaseoso  
*Indicadores de resultados:*
  - (040202) Facilidad de la respiración
- (0308) Autocuidados: higiene.  
*Indicadores de resultados:*
  - (030505) Mantiene la nariz limpia.

Intervenciones (NIC):

- (3390) Ayuda a la ventilación.  
*Actividades:*
  - Mantener una vía aérea permeable.
  - Colocar al paciente de forma que se facilite la concordancia ventilación/perfusión, según corresponda.
  - Colocar al paciente de forma que se minimicen los esfuerzos respiratorios (elevar la cabecera de la cama y colocar una mesa encima de la cama en la que pueda apoyarse el paciente).
  - Controlar periódicamente el estado respiratorio y de oxigenación.
  - Fomentar una respiración lenta y profunda, cambios posturales y tos.
  - Observar si hay fatiga muscular respiratoria.

***Dominio 11: Seguridad/Protección – Clase 1: Infección.***

(00004) **Riesgo de infección** r/c enfermedad crónica.

*Definición: Riesgo de ser invadido por organismos patógenos.*

Resultados (NOC):

- (0308) Autocuidados: higiene bucal.  
*Indicadores de resultados:*
  - (030810) Utiliza un enjuague bucal.

- (030803) Se lava la boca, las encías y la lengua.
- (0403) Estado respiratorio: ventilación.
  - (040305) Facilidad de la inspiración.
  - (040306) Movilización del esputo hacia fuera de las vías respiratorias.
- (1807) Conocimiento: control de la infección.
 

*Indicadores de resultados:*

  - (180703) Descripción de las prácticas que reducen la transmisión.

#### Intervenciones (NIC):

- (6550) Protección contra las infecciones.
 

*Actividades:*

  - Observar el grado de vulnerabilidad del paciente a las infecciones.
  - Mantener la asepsia para el paciente de riesgo.
  - Enseñar al paciente ya la familia a evitar infecciones.
  - Fomentar la ingesta adecuada de líquidos.
  - Fomentar un aumento de la movilidad y la realización de ejercicio físico, según corresponda.
  - Fomentar la respiración profunda y tos, si está indicado.

### ***Dominio 11: Seguridad/Protección – Clase 2: Lesión física.***

(00047) **Riesgo de deterioro de la integridad cutánea** r/c factores mecánicos.

*Definición: Riesgo de alteración en la epidermis y/o en la dermis.*

#### Resultados (NOC):

- (1101) Integridad tisular: piel y membranas mucosas.
 

*Indicadores de resultados:*

  - (110104) Hidratación
  - (110113) Piel intacta
- (0411) Respuesta de la ventilación mecánica: adulto.
 

*Indicadores de resultados:*

  - (041118) Integridad de labios y mucosa oral.



**Intervenciones (NIC):**

- (3590) Vigilancia de la piel.

*Actividades:*

- Observar si hay enrojecimiento, calor extremo, edema o drenaje en la piel y las membranas mucosas.
- Observar si hay excesiva sequedad o humedad en la piel.
- Observar si hay zonas de presión y fricción.
- Tomar nota de los cambios en la piel y membranas mucosas.
- Documentar los cambios en la piel y las mucosas.
- Instaurar medidas para evitar mayor deterioro.

***Dominio 11: Seguridad/Protección - Clase 2: Lesión física.***

(00219) **Riesgo de ojo seco** r/c ventilación mecánica.

*Definición: Riesgo de molestias en los ojos o daños en la córnea y la conjuntiva debido a la reducida cantidad o calidad de las lágrimas para humedecer el ojo.*

**Resultados (NOC):**

- (1101) Integridad tisular: piel y membranas mucosas.

*Indicadores de resultados:*

- (110104) Hidratación.

- (1613) Autogestión de los cuidados.

*Indicadores de resultados:*

- (161302) Describe los cuidados apropiados.

- (1916) Control del riesgo: deterioro visual.

*Indicadores de resultados:*

- (191608) Utiliza dispositivos para proteger los ojos.
- (191602) Supervisa los peligros oculares del medio ambiente.

**Intervenciones (NIC):**

- (1650) Cuidado de los ojos.

*Actividades:*

- Observar si hay enrojecimiento, exudación o ulceración.
- Aplicar protección ocular, según corresponda.
- Aplicar un colirio lubricante, según corresponda.
- Aplicar una pomada lubricante, si corresponde.

### *Ejecución y Evaluación*

Se procederá a realizar las actividades previamente comentadas. Tras la estancia del paciente, en la unidad hospitalaria, procederemos a valorar los objetivos y el grado de consecución de los mismos. Para esta evaluación se utilizarán los indicadores de los NOC.

## Conclusiones

La VMNI se usa cada vez más y está más presente en diversos servicios hospitalarios, incluso en el domicilio. Aporta numerosos beneficios al paciente en comparación con la ventilación mecánica convencional, ya que permite al paciente mantener su autonomía. No requiere sedación, el paciente conserva el reflejo de la tos, permite al paciente comunicarse y alimentarse. Todo esto supone una mejor tolerancia de la ventilación por parte del paciente.

Enfermería ejerce un papel fundamental en la valoración y cuidado de estos pacientes por lo que es importante proporcionar unos cuidados de calidad, que reduzcan la aparición de complicaciones. Y, en caso de que aparecieran complicaciones derivadas del uso de la VMNI, ser capaces de resolverlas y trabajar para conseguir la mejoría del paciente.

Las actividades e intervenciones de enfermería tienen como finalidad establecer unas pautas a seguir en el tratamiento y cuidado de estos pacientes.

Por todo ello, un plan de cuidados de enfermería estandarizado dirigido a pacientes en tratamiento con VMNI supone una herramienta eficaz para facilitar el trabajo a los profesionales de enfermería y poder ofrecer unos cuidados necesarios.

## Bibliografía

- 1) Ayuso F, Jiménez G, Fonseca FJ. Manejo de la insuficiencia respiratoria aguda con ventilación mecánica no invasiva en urgencias y emergencias. *Emergencias* 2009;21(3):189-202.
- 2) Carrera D, Braña B. Efectividad y tolerancia de la ventilación no invasiva (modalidad BiPAP) en una unidad de cuidados intensivos. *Evidentia* 2009;6(26). Disponible en: <[www.index-f.com/evidentia/n26/ev6957.php](http://www.index-f.com/evidentia/n26/ev6957.php)>
- 3) Pallero M. Ventilación mecánica no invasiva domiciliaria: adaptación y seguimiento. [Tesis doctoral]. Barcelona: Departamento de Medicina, Universidad autónoma de Barcelona; 2015.
- 4) Raurell-Torredà M, Argilaga-Molero E, Colomer-Plana M, Ruiz-García T, Galvany-Ferrer A y González-Pujol A. Análisis comparativo de los conocimientos en ventilación mecánica no invasiva de profesionales de cuidados intensivos. *Enferm Intensiva* 2015;26(2):46-53.
- 5) Gallardo Romero JM, García TG, Sancho Chust JN, González Martínez M. Ventilación no invasiva. *Arch Bronconeumol*. 2010;46(Supl 6):14-21.
- 6) Díaz S, Mayoralas S. La ventilación mecánica no invasiva moderna cumple 25 años. *Arch Bronconeumol*. 2013;49(11):475-9.
- 7) Díaz S, Mayoralas S, Montiel G. Ventilación mecánica no invasiva en la agudización de las enfermedades respiratorias. *Med Clin Barcelona*. 2011;137(15):691-6.
- 8) Crimi C, Noto A, Princi P, Esquinas A Nava S. A European survey of noninvasive ventilation practices. *Eur Respir J* 2010;36:362–369.
- 9) Peña D. Cuidados de enfermería en el paciente crítico con ventilación mecánica no invasiva. [Tesis doctoral]. Madrid: Facultad de enfermería, fisioterapia y podología; 2016.
- 10) Chiappero GR, Villarejo F. Ventilación mecánica: Libro del Comité de Neumología, Crítica de la SATI. 2d ed. Buenos Aires: Panamericana; 2011.
- 11) Esquinas AM. Guía esencial de metodología en ventilación mecánica no invasiva. Madrid: Panamericana; 2010.

- 12) Rabec C, Langevin B, Rodenstein D, Perrin C, Leger P, Pepin JL, Janssens JP, Gonzalez-Bermejo J; SomnoNIV Group. Ventilatory modes. What's in a name? *Respir Care*. 2012;57(12):2138-9.
- 13) Fenoll JJ, Navalón AF, Marchán A. Cuidados generales a pacientes con ventilación mecánica no invasiva. *Recien* 2014.
- 14) De Lucas P, Rodríguez JM, Ojeda E, López S. Indicaciones y manejo clínico de la ventilación mecánica no invasiva. *Medicine* 2008;10(23): 1557-1565.
- 15) Álvarez MJ, Arkáute I, Belaustegi A, Chaparro S, Erice A, González MP et al. Guía de práctica clínica. Cuidados críticos de enfermería. Procedimientos relacionados con la vía aérea: Ventilación mecánica no invasiva. Unidad de Medicina interna. Hospital Txagorritxu, 2004.
- 16) Martín-González F, González-Robledo J, Sánchez-Hernández F, Moreno-García MN, Barreda-Mellado I. Efectividad y predictores de fracaso en la ventilación mecánica no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. *Med Intensiva* 2016;40(1):9-17.
- 17) Muñoz J, Curiel E, Galeas JL. Indicaciones en ventilación mecánica no invasiva. ¿Evidencias en la bibliografía médica?. *Med Clin (Barc)*. 2011;136(3):116-120.
- 18) Lorenzo C, Sirvent JM. Ventilación no invasiva: ¿cuándo, cómo y dónde?. *Med Intensiva*. 2012;36(9):601-603.
- 19) Bautista O, Campaña F. Protocolo de utilización BIPAP en paciente ingresado en la unidad de medicina interna. *NURE Inv* [Internet]. 2013 jul-ago;10(65). Disponible en: <http://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/650>
- 20) Soto R, Santamaría MI, Rodríguez C, De la Nogal B, Hernando M, Santiago MC. Cuidados de enfermería en la ventilación mecánica no invasiva. *Rev Paraninfo Digital*, 2016;25. Disponible en: <<http://www.index-f.com/para/n25/288.php>> Consultado el 10 de Marzo de 2017.
- 21) Monge A, Vinagre JA. Complicaciones en pacientes con ventilación mecánica no invasiva. *Metas de enfermería* 2015 18(7):13-18.
- 22) Luis MT, Fernández C, Navarro MV. De la teoría a la práctica. El pensamiento de Virginia Henderson en el siglo XXI. 3th ed. Barcelona: Masson; 2005.

- 23) Álvarez R, Arejula JL, Cadena R, Fernández R, Lluch-Canut MT, Rifá R, et al. NANDA internacional. Diagnósticos Enfermeros: definición y clasificación, 2012-2014. 9ª Ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
- 24) Moorhead S, Johnson M, Maas ML, Swanson E. Clasificación de los Resultados de Enfermería (NOC). 5ª Ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
- 25) Bulechek GM, Butcher HK, Dochterman JM, Wagner CM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 6ª Ed. Barcelona: Elsevier; 2014.

## Anexos

### Anexo 1: Tipos de mascarillas<sup>13</sup>

Mascarilla	Ventajas	Inconvenientes	Indicaciones
<b>Olivas Nasales</b> 	Buena tolerancia. Permite hablar, comer y expectorar	El paciente debe mantener la boca cerrada para evitar fugas	Escasa utilidad
<b>Mascarilla Nasal</b> 	Menos claustrofóbica	El paciente debe mantener la boca cerrada para evitar fugas.	Patologías respiratorias crónicas (Apnea del sueño)
<b>Mascarilla Oronasal</b> 	Mejor anclaje. Permite mayores presiones con menos fugas	No permite la fonación ni la deglución. Contraindicada si vómitos o aspiración	Patologías respiratorias agudas (Hipoxia, Hiperapnia) Indicada en la mayoría de pacientes críticos
<b>Mascarilla Facial completa</b> 	Sella el perímetro facial y evita una presión directa. Buena adaptación con menores fugas	No permite la fonación ni la deglución. Sequedad de ojos	Se usa con ventiladores de flujo continuo
<b>Helmet</b> 	Reduce las complicaciones asociadas con el resto de mascarillas. Permite ver, hablar y tragar	Reinhalación de CO <sub>2</sub>	Tratamientos prolongados

### **Ventajas**

- Intercambio de gases: oxigenación-ventilación.
- Control de síntomas: disnea, alteraciones del sueño.
- Musculatura respiratoria: mejora la fatiga, favoreciendo el reposo de los músculos respiratorios.
- Mejora la calidad de vida.
- Permite la aplicación de forma intermitente.
- Fácil de retirar y fácil de reinstaurar en caso de que se precise.
- Permite al paciente toser, hablar, expectorar o vomitar.
- Evita el dolor o molestia derivada del tubo orotraqueal, y la ansiedad.
- Reduce la necesidad de sedación profunda.
- Evita la colocación de sondas nasogástricas de forma obligatoria.
- Evita complicaciones del tubo endotraqueal: traumas, intubaciones selectivas y daños en hipofaringe, laringe y tráquea.
- Reduce el tiempo de estancia hospitalaria.
- Evita infecciones nosocomiales y complicaciones postextubación: disfonía, estridor, estenosis traqueales, etc.
- Puede reducir la atrofia de la musculatura respiratoria inducida por la ventilación mecánica.
- Puede instaurarse en estadios relativamente precoces de la insuficiencia.

### **Inconvenientes**

- Precisa mayor tiempo invertido por el personal de Enfermería en las primeras horas de la instauración de la VMNI.
- Puede provocar complicaciones como distensión gástrica, irritación conjuntival, sequedad de mucosas.
- Puede provocar lesiones sobre todo en nariz, hasta producir úlceras.
- Intolerancia a la mascarilla.
- Fugas aéreas por mal sellado de la mascarilla.
- Dificultad para humidificar el sistema.
- Dificultad para aspirar secreciones en caso de que sea necesario.
- Es necesario un grado mínimo de colaboración por parte del paciente.



## Complicaciones

- Lesiones dérmicas y necrosis en el puente nasal (31,8%): debidas a la presión continua que ejercen la mascarilla y el arnés utilizado para mitigar las fugas y mantener las presiones terapéuticas, dando lugar a una hipoxia tisular de las zonas presionadas y a la aparición de UPP.
- Distensión gástrica o abdominal (41,2%): cualquier aumento del perímetro abdominal sobre la media basal provocada por la acumulación de aire en el estómago causada por la semihermeticidad del circuito, que introduce aire del ventilador sobre todo en cavidad pulmonar, pero también en cámara gástrica.
- Vómito y aspiración: debido a la hermeticidad que debemos conseguir en el circuito para alcanzar las presiones terapéuticas taponando las salidas anatómicas de nariz, boca o ambas con las mascarillas, la expulsión de los vómitos se ve dificultada, por lo que aumenta el riesgo de aspiración bronquial (4,4%). Además, el riesgo de vómito se aumenta por la distensión gástrica.
- Conjuntivitis (18,4%): provocada por las fugas del flujo de aire continuo que se necesita para alcanzar las presiones y que resecan la mucosa ocular facilitando la inflamación e irritación de ésta.
- Intolerancia a la mascarilla (46,5%): malestar en el paciente pudiendo llegar a manifestar cuadros de agitación, inquietud, temor y nerviosismo debidos a la sensación de claustrofobia, producida por la colocación de este tipo de mascarilla y arnés en la cabeza, aumentados por el estado de ansiedad que provoca la dificultad respiratoria percibida por el paciente.
- Aumento del trabajo respiratorio por fugas.
- No mejora de la hipoxemia y/o del trabajo respiratorio.
- Atelectasias y neumonía: las secreciones se acumulan por la dificultad de expulsión y la sequedad que produce el flujo aéreo del ventilador, que favorece, además, su retención en los alveolos y bronquiólos.
- Inhibición del centro respiratorio en broncópatas.
- Sequedad de la mucosa buconasal (90,5%). El flujo continuo de aire reseca las mucosas, pudiendo provocar irritación, grietas en los labios y dolor (20,5%), aumentando el riesgo de infecciones.

#### **Antes de iniciar la VMNI**

- Ajustar los parámetros según indicaciones médicas, anotando horas y cambios realizados.
- Comprobación periódica del respirador y las conexiones para evitar fugas, así como de los parámetros clínicos del paciente.
- Deben estar controlados los parámetros hemodinámicos, ya que la ventilación repercute en la presión arterial y venosa del paciente.
- Valoración del nivel de conciencia con la escala de Glasgow. Si el resultado es <9 se propone como una contraindicación a la VMNI, y además supone un factor predictor de éxito o fracaso de la VMNI.
- Valorar la permeabilidad de la vía aérea. Se mantendrán las prótesis dentales del paciente en caso de que las tenga para optimizar la ventilación, así como identificar la posible presencia de secreciones, y en caso de que haya manejo adecuado de estas. En caso de ser necesario se aspirará y humidificarán las secreciones. También se rasurará la barba del paciente para minimizar el riesgo de fugas.
- La posición del paciente deberá ser la posición de Fowler.
- Obtener un acceso venoso periférico.
- La frecuencia respiratoria del paciente y el ventilador, en condiciones ideales, deberán coincidir. Deberá estar entre 15 y 25 respiraciones por minuto. Y el patrón respiratorio, pues se debe observar la profundidad de las respiraciones, que da una idea de la contractilidad diafragmática y las posibles asincronías.
- Es importante la auscultación del paciente.

#### **Durante la VMNI**

- Monitorizar las constantes vitales: presión arterial, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, saturación de O<sub>2</sub>, ECG, etc.
- Controlar signos y síntomas de dificultad respiratoria (cianosis distal, disminución de nivel de conciencia, valores anormales de constantes vitales). Sobre todo hay que estar muy atentos en los momentos de conexión y desconexión del sistema de ventilación, ya sean voluntarios (alimentación, hidratación, eliminación de secreciones, etc.) o involuntarios.

- Controlar el perímetro abdominal. Valorar signos de distensión abdominal y avisar al médico en caso de que dicha distensión dificulte el trabajo respiratorio al elevar el diafragma y comprimir las bases pulmonares, para considerar la posibilidad de colocar sonda nasogástrica.
- Valorar la presencia de molestias pectorales y/o intolerancia a la técnica; avisar si se producen. Evitar altas presiones inspiratorias.
- Apoyo farmacológico, en caso de que sea necesario y bajo prescripción médica (cloruro mórfico y/o sedación suave).
- Controlar y comunicar en caso necesario, los cambios del estado mental del enfermo (inquietud, confusión, agitación, etc.) que dificultan la consecución de la técnica.
- Proporcionar apoyo psicológico al paciente, acompañándolo durante el proceso de adaptación a la VMNI.
- Proporcionar medidas de confort del paciente y de confort ambiental (evitar ruidos).
- Proporcionar tiempos de descanso, breves y frecuentes, durante los cuales el paciente aproveche para descansar, comer o realizar fisioterapia respiratoria.
- Anotar la hora y los cambios en los parámetros del ventilador, para valorar su influencia en la evolución del paciente.
- Valorar periódicamente el estado de las mucosas y aportar alimentación e hidratación. Desconectar temporalmente la mascarilla y proporcionar periódicamente el aporte de nutrientes y líquidos, siempre que la situación del enfermo lo permita. La interrupción de la ventilación debe ser lo más breve posible, volviendo a colocar el arnés y la mascarilla al término de la actividad. Agrupar los cuidados para evitar desconexiones innecesarias.
- Proporcionar enjuagues bucales e higiene nasal y bucal.
- Enseñar al paciente a movilizar la mascarilla para disminuir la presión y aliviar la sensación de claustrofobia, sin disminuir la eficacia de la ventilación.
- Enseñar y facilitar la eliminación de secreciones. La hermeticidad de las mascarillas faciales, junto con elevados flujos de O<sub>2</sub>, favorecen el

acúmulo de secreciones (atelectasias, neumonías, etc...) por lo que es necesario insistir en su movilización y expulsión mediante fisioterapia respiratoria, aspiración de secreciones o facilitando su eliminación activa por parte del enfermo. Animar al paciente a toser durante los descansos y mejorar la tos cuando el reflejo esté disminuido (tos asistida). Proporcionar una humidificación activa de las mucosas.

- Evitar las úlceras por presión: vigilando las zonas de mayor fricción y presión por el arnés o por la mascarilla, cambiando, si se puede, las zonas de sujeción. Controlar el estado de los apósitos de protección y reemplazarlos en caso necesario.
- Hidratar las mucosas: desconectando temporalmente la mascarilla y apagando la alarma sonora de desconexión, aplicar vaselina o pomadas hidratantes hidrosolubles en labios y mucosa mediante torunda de gasas y facilitar el uso de enjuagues bucales, intentando que la desconexión, en caso de utilizar mascarilla facial, sea lo más breve posible. Lubricar los ojos con lágrimas artificiales para prevenir conjuntivitis, úlceras oculares o una incómoda sequedad ocular, debido a las fugas del flujo aéreo.
- Vigilar y controlar las alarmas que aparezcan en el ventilador y corregir su causa.
- Tener preparado siempre material para intubación.

### **Después de la VMNI**

- Colocar al paciente en posición cómoda: eliminar secreciones si las hubiese, hidratar las mucosas y administrar oxigenoterapia según prescripción y estado respiratorio del enfermo (gafas nasales, mascarilla de Venturi, etc.).
- Recoger el material empleado y proceder a su limpieza y mantenimiento.

### **A tener en cuenta**

- Explicar al paciente en qué consiste el procedimiento a realizar, los posibles inconvenientes y molestias, tranquilizarlo y darle confianza. Es importante también que el paciente acepte el comienzo de la VMNI, se escogerá la mascarilla idónea en tamaño y forma.
- Preparar el material y realizar el chequeo del ventilador. Elegir el tipo

de interfase más adecuado para el enfermo según la situación clínica de este y las ventajas e inconvenientes de cada una.

- Proteger el arco de la nariz con un apósito hidrocoloidal o hidrocelulares, para evitar que las presiones de la interfase provoquen úlceras por decúbito.
- Hidratar mucosas y colocar vaselina o pomadas hidratantes hidrosolubles en labios, nariz y mucosa nasal, especialmente, si se utilizara la mascarilla facial, para mitigar la sequedad.
- Colocar la interfase entre dos personas que se colocarán una a cada lado del enfermo. Primero se coloca el arnés por la parte posterior de la cabeza y, con el respirador funcionando, se posiciona la mascarilla en su lugar correspondiente, según sea nasal o facial, y después se van ajustando las correas del arnés a la cabeza del paciente hasta que queda la mascarilla bien ajustada consiguiendo la mínima fuga posible.
- Aplicar suavemente la interfase sobre la cara hasta que el paciente se encuentre cómodo y sincronizado con el ventilador. En pacientes muy angustiados podemos dejar que el mismo se aplique la interfase, hasta que pierda el temor.
- Preguntar frecuentemente al enfermo por sus necesidades (posición de la interfase, presencia de dolor, incomodidad, fugas molestas, deseo de expectorar), o posibles complicaciones (aumento de disnea, distensión abdominal, náuseas, vómitos).

#### Anexo 4: Escala de Glasgow<sup>9</sup>

La escala de coma de Glasgow es una valoración del nivel de conciencia consistente en la evaluación de tres criterios de observación clínica: la respuesta ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora.

Cada criterio se evalúa mediante una subescala y cada respuesta se puntúa con un número, siendo cada una de las subescalas evaluadas independientemente. El estado de conciencia se determina sumando los números que corresponden a las respuestas del paciente en cada subescala.

<b>Respuesta ocular</b>	
Espontánea	4
A estímulos verbales	3
Al dolor	2
Ausencia de respuesta	1
<b>Respuesta verbal</b>	
Orientado	5
Desorientado/confuso	4
Incoherente	3
Sonidos incomprensibles	2
Ausencia de respuesta	1
<b>Respuesta motora</b>	
Obedece órdenes	6
Localiza el dolor	5
Retirada al dolor	4
Flexión anormal	3
Extensión anormal	2
Ausencia de respuesta	1

Puntuación: 15 Normal, <9 Gravedad, 3 Coma profundo.

El resultado de la escala no deberá ser <9 ya que supone una contraindicación y no podría iniciarse o mantenerse la VMNI.